

03P 020 10



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 52 015 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 42 C 1/00**  
B 65 H 39/10

⑲ Aktenzeichen: 197 52 015.4  
⑳ Anmeldetag: 24. 11. 97  
㉔ Offenlegungstag: 27. 5. 99

DE 197 52 015 A 1

⑦1 Anmelder:  
Brehmer Buchbindereimaschinen GmbH, 04347  
Leipzig, DE

⑦4 Vertreter:  
Prinz und Kollegen, 81241 München

⑦2 Erfinder:  
Richter, Lutz, 04157 Leipzig, DE; Richter, Rainer,  
04349 Leipzig, DE; Sommerer, Frank, 04445  
Liebertwolkwitz, DE; Schubert, Stefan, 74076  
Heilbronn, DE

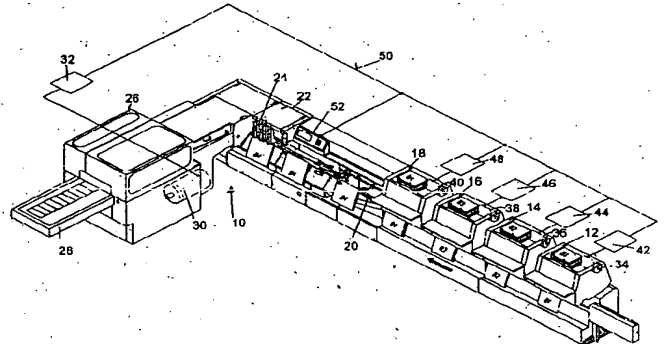
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 195 15 512 A1  
DE 42 19 002 A1  
EP 07 61 472 A1  
EP 05 66 531 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 **Sammelhefter für Falzbogen und Verfahren zur Antriebssteuerung eines Sammelhefters**

⑤7 Ein Sammelhefter für Falzbogen weist eine Heftstation, wenigstens einen Falzbogenanleger, eine Sammelkette und einen Antrieb auf. Um einen flexiblen Einsatz und Betrieb des Sammelhefters zu ermöglichen, besteht der Antrieb aus Einzelantriebseinheiten, von denen jeweils eine der Heftstation, jedem Falzbogenanleger und der Sammelkette zugeordnet ist, wobei jede Einzelantriebseinheit wenigstens einen Elektromotor und eine diesem zugeordnete Steuereinheit aufweist. Weiterhin ist eine Verbindung zum Austausch von Daten- und/oder Steuersignalen zwischen den Steuereinheiten vorgesehen.



DE 197 52 015 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Sammelhefter für Falzbogen mit einer Heftstation, wenigstens einem Falzbogenanleger, einer Sammelkette und einem Antrieb sowie ein Verfahren zur Antriebssteuerung eines Sammelhefters.

Gattungsgemäße Sammelhefter sind papierverarbeitende Maschinen, mit denen ein Endprodukt, beispielsweise eine Broschüre, aus mehreren Falzbogen zusammengestellt und geheftet wird. Bedruckte Falzbogen werden den Falzbogenanlegern liegend oder auf dem Rücken stehend in Stapeln zugeführt und dort vereinzelt, geöffnet und auf die durchgehende Sammelkette aufgelegt. Die zu heftende Anzahl von Falzbogen wird auf der Sammelkette durch Mitnehmer gesammelt und ausgerichtet. Die Sammelkette transportiert die gesammelten Falzbogen zur Heftstation, wo diese durch Heftköpfe mit Drahtklammern geheftet werden. Um den Rand der gehefteten Produkte zu beschneiden, ist üblicherweise ein Trimmer vorgesehen, von welchem die Endprodukte zu einer Auslage weitertransportiert werden.

Bisher erfolgte der Antrieb eines Sammelhefters über einen zentralen Elektromotor. Dabei werden die Heftstation, die Sammelkette, die Falzbogenanleger, der Trimmer (Dreischneider) und eventuelle weitere Komponenten des Sammelhefters über ein Getriebe und eine durchgehende Königswelle angetrieben. Die Anzahl der Falzbogenanleger richtet sich nach der maximalen Anzahl der zu verarbeitenden unterschiedlichen Falzbogen, aus denen die Endprodukte bestehen sollen. Die maximal mögliche Anzahl der Falzbogenanleger ist aber durch die Leistung des zentralen Elektromotors und die mechanische Stabilität der Königswelle beschränkt.

Die einzelnen Falzbogen müssen von den Falzbogenanlegern zeitlich aufeinander abgestimmt auf die Sammelkette abgelegt werden, so daß von den Mitnehmern der Sammelkette jeweils ein vollständiger Stapel unterschiedlicher Falzbogen erfaßt werden kann. Ein Falzbogen legt nach dem Vereinzeln und Öffnen, noch bevor er auf der Sammelkette aufkommt, ein Stück Weg im freien Fall zurück. Der Abwurfzeitpunkt des Falzbogens muß daher in bezug auf die Geschwindigkeit der Sammelkette eingestellt werden, so daß der Falzbogen stets im richtigen Abstand vor einem Mitnehmer der Sammelkette auf der Sammelkette aufkommt. Bei größeren Geschwindigkeiten der Sammelkette muß ein Falzbogen früher abgeworfen werden als bei kleineren Geschwindigkeiten. Die einzelnen Falzbogenanleger werden daher bezüglich ihres Drehpositionsversatzes zu dem zentralen Antrieb, der auch die Sammelkette antreibt, im Stillstand über eine Kupplung eingestellt.

Konventionelle Sammelhefter weisen eine Reihe von Nachteilen auf. So muß die Leistung des zentralen Elektromotors auf die maximale gewünschte Anzahl von Falzbogenanlegern ausgelegt werden. Durch den mechanischen Antrieb der Falzbogenanleger führt ein taktweises Abschalten einzelner Falzbogenanleger zu Schwierigkeiten. Herkömmliche Anleger arbeiten überwiegend mit den Betriebsarten 1 : 1 und 1 : 2, d. h., daß entweder bei jedem Taktzyklus oder nur bei jedem zweiten Taktzyklus ein Falzbogen auf die Sammelkette abgelegt wird. Der Antrieb über eine Königswelle bedingt auch einen großen Aufwand beim Austausch von Falzbogenanlegern. Alle Falzbogenanleger müssen auch auf einer Seite der Sammelkette angeordnet sein. Eine Veränderung des Abwurfzeitpunkts des Falzbogens während des Betriebs in Bezug auf die Stellung der Sammelkette ist bei konventionellen Sammelheftern entweder überhaupt nicht oder nur unter großem Aufwand möglich. Bezüglich der räumlichen Anordnung der einzelnen Komponenten des Sammelhefters sind konventionelle Sam-

melhefter unflexibel.

Mit der Erfindung soll ein flexibler Einsatz und ein flexibler Betrieb eines Sammelhefters ermöglicht werden.

Erfindungsgemäß ist hierzu ein Sammelhefter für Falzbogen mit einer Heftstation, wenigstens einem Falzbogenanleger, einer Sammelkette und einem Antrieb vorgesehen, bei dem der Antrieb aus mehreren Einzelantriebseinheiten besteht, von denen jeweils eine der Heftstation, jedem Falzbogenanleger und der Sammelkette zugeordnet ist, wobei jede Einzelantriebseinheit wenigstens einen Elektromotor und eine diesem zugeordnete Steuereinheit aufweist, und eine Verbindung zum Austausch von Daten- und/oder Steuersignalen zwischen den Steuereinheiten vorgesehen ist.

Erfindungsgemäß ist hierzu ebenfalls ein Sammelhefter für Falzbogen mit einer Heftstation, wenigstens einem Falzbogenanleger, einer Sammelkette und einem Antrieb vorgesehen, bei dem der Antrieb aus mehreren Einzelantriebseinheiten besteht, von denen eine gemeinsam der Heftstation und der Sammelkette zugeordnet ist und die übrigen Einzelantriebseinheiten je einem Falzbogenanleger zugeordnet sind, wobei jede Einzelantriebseinheit wenigstens einen Elektromotor und eine diesem zugeordnete Steuereinheit aufweist, und eine Verbindung zum Austausch von Daten- und/oder Steuersignalen zwischen den Steuereinheiten vorgesehen ist.

Durch das Vorsehen von Einzelantriebseinheiten mit eigenem Synchron-, Asynchron- oder Gleichstrommotor kann der Sammelhefter um eine beliebige Anzahl von Falzbogenanlegern erweitert werden. Der Austausch von Daten- und/oder Steuersignalen zwischen den Steuereinheiten gewährleistet den synchronen Betrieb der Einzelkomponenten des Sammelhefters. Der Drehpositionsversatz einzelner Komponenten kann auch während des Betriebs des Sammelhefters einfach verändert werden. Der Austausch von Falzbogenanlegern zwischen zwei Sammelheftern ist aufgrund der fehlenden Königswelle wesentlich erleichtert. Ebenfalls können die Falzbogenanleger gedreht und auf verschiedenen Seiten der Sammelkette angeordnet werden. Damit ist der Aufbau des Sammelhefters flexibel und kann leichter an vorhandene Räumlichkeiten angepaßt werden. Durch Drehzahlverringerung einzelner Einzelantriebseinheiten kann nach Art eines elektronischen Getriebes eine beliebige Untersetzung eingestellt werden, so daß beliebige Betriebsarten, z. B. 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4 usw. realisiert werden können.

Weiterhin ist hierzu ein Verfahren zur Antriebssteuerung eines Sammelhefters nach Anspruch 11 vorgesehen.

Es ist vorteilhaft, daß die Steuereinheit einer Einzelantriebseinheit eine zentrale Steuerung aufweist. Eine solche Ausbildung des Sammelhefters vereinfacht die Steuerung der einzelnen Komponenten.

Als weiterbildende Maßnahme ist vorgesehen, daß die der Heftstation und der Sammelkette zugeordnete Einzelantriebseinheit als Haupteinheit zur Arbeitstaktvorgabe und alle weiteren Einzelantriebseinheiten als diesem Arbeitstakt folgende Nebeneinheiten ausgebildet sind. Da der Arbeitstakt der Heftstation und die Geschwindigkeit der Sammelkette die Produktionsleistung des Sammelhefters bestimmen, entspricht eine solche Ausbildung des Sammelhefters der Prozeßhierarchie.

In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Einzelantriebseinheiten Mittel zur Erfassung der Drehposition und/oder der Drehzahl ihres Motors aufweisen. Die Erfassung der Drehposition und/oder der Drehzahl des Antriebsmotors ermöglicht eine besonders genaue Abstimmung der einzelnen Komponenten des Sammelhefters aufeinander. Die Drehzahl kann dabei durch die Änderung der Drehposition über der Zeit bestimmt werden. Die Änderung der Drehposition über der Zeit bedeutet eine zeitdiskrete Er-

fassung der Position. Mit einem Resolver kann die Motorposition auch zeitkontinuierlich erfaßt werden. Dies entspricht dann einer analogen Positionserfassung. Eine solche Ausbildung des erfindungsgemäßen Sammelhefters erlaubt auch eine Regelung der einzelnen Komponenten auf vorgegebene Drehpositions- oder Drehzahlwerte. Zur Erfassung der Drehposition und/oder Drehzahl können Absolutdrehgeber, Inkrementalgeber oder, wie ausgeführt, Resolver verwendet werden.

Weiterhin ist vorgesehen, daß wenigstens eine der Steuereinheiten einen Mikroprozessor aufweist. Die Verwendung eines Mikroprozessors erhöht die Flexibilität einer Steuereinheit erheblich. Durch einfaches Umprogrammieren können die Eigenschaften einer Steuereinheit verändert und somit beispielsweise auf verschiedene Komponenten- oder Motorentypen abgestimmt werden.

Es ist ebenfalls vorteilhaft, die Verbindung zum Austausch von Daten- und/oder Steuersignalen als Feldbus auszubilden. Der Einsatz einer Busleitung ermöglicht den bidirektionalen Datenaustausch zwischen den einzelnen Komponenten des Sammelhefters. Die Erweiterung eines Sammelhefters um einzelne Falzbogenanleger oder andere Komponenten kann durch einfaches Anschließen der Steuereinheiten an den Feldbus erfolgen, ohne daß zusätzliche Kabelverbindungen vorzusehen wären.

In Weiterbildung der Erfindung weist wenigstens eine Steuereinheit eine speicherprogrammierte Steuerung und/oder eine Motorsteuerung auf. Die speicherprogrammierte Steuerung ermöglicht durch flexible und bedienerefreundliche Ausbildung eine einfache Anpassung aller Komponenten des Sammelhefters an verschiedene Betriebsbedingungen, wie unterschiedliche Produktionsgeschwindigkeiten und Papierqualitäten. Die Motorsteuerung weist hingegen die für die Echtzeitsteuerung des Motors nötige Verarbeitungsgeschwindigkeit auf.

Vorteilhafterweise weist die speicherprogrammierte Steuerung eine Busschnittstelle und eine Ein-/Ausgabeeinheit auf. Über die Busschnittstelle kann mit weiteren Komponenten oder Steuerungen kommuniziert werden, während die Ein-/Ausgabeeinheit zum Empfangen und Ausgeben von Steuerungsbefehlen dient.

Jede Motorsteuerung weist vorteilhafterweise einen Motorcontroller, eine Busschnittstelle, eine Ein-/Ausgabeeinheit und eine Motorsteuerungsendstufe auf. Als Motorcontroller wird ein mit einem Mikroprozessor versehener Mikrocontroller verwendet. Die Motorsteuerungsendstufe wird als Leistungsbauteil zur Ansteuerung des Motors benötigt.

Es ist ebenfalls vorteilhaft, daß die Mittel zur Erfassung der Drehposition und/oder Drehzahl des Motors bei wenigstens einer Einzelantriebseinheit mit der Steuereinheit verbunden sind. Eine solche Rückführung der Drehposition und/oder Drehzahl des Motors zu der Steuereinheit erlaubt eine schnelle Drehpositions-/Drehzahlregelung. Bei geregelten Asynchron- oder Synchronantrieben kann eine Drehpositionsrückführung erforderlich sein. Soll auch der Haupt- oder Masterantrieb geregelt werden, benötigt eventuell jede Einzelantriebseinheit eine Positionsrückführung. Bei umrichtergesteuerten Asynchronantrieben ist eine Drehpositionsrückführung nicht erforderlich.

Weiterhin ist vorgesehen, daß jede Einzelantriebseinheit eine elektrisch ansteuerbare mechanische Bremse aufweist. Die Bremse dient zum Feststellen des Antriebs im stromlosen Zustand, sie kann aber beispielsweise auch im Fall eines Schnellstops des Sammelhefters aktiviert werden.

Wenigstens eine Einzelantriebseinheit ist mit einer Anzeige- und Bedienstelle versehen. Die Einzelantriebseinheit kann somit manuell vor Ort eingestellt werden oder eine automatische Einstellung sowie die aktuellen Betriebsparame-

ter können lokal angezeigt werden.

Schließlich können die Falzbogenanleger bezüglich der Sammelkette wahlweise um 180° gedreht angeordnet werden. Ein solcher gemischter Betrieb mit Kopf- oder Fußanlage von Falzbogen ist insbesondere bei Verwendung von Stangenanlegern oder Kartenklebern vorteilhaft.

Ebenfalls ist ein Verfahren zur Antriebssteuerung eines Sammelhefters vorgesehen, bei dem in einem Einrichtbetrieb vorbestimmte Drehpositionsversatzsollwerte zwischen dem Motor der Haupteinheit und jedem Motor der Nebeneinheiten eingestellt werden und während des Produktionsbetriebs die aktuellen Drehpositionen des Motors der Haupteinheit und jedes Motors der Nebeneinheiten erfaßt und die erfaßten Istwerte der Drehposition des Motors der Haupteinheit und der Motoren der Nebeneinheiten auf den jeweiligen vorbestimmten Drehpositionsversatzsollwert geregelt werden. Die Einstellung der Drehpositionsversatzsollwerte im Einrichtbetrieb kann dabei automatisch oder manuell erfolgen. Sie ist notwendig, damit beispielsweise die einzelnen Falzbogen in den einzelnen Falzbogenanlegern zeitlich abgestimmt an die Sammelkette übergeben werden. Die Regelung der Motoren der Nebeneinheiten und der Haupteinheit im Produktionsbetrieb auf die vorbestimmten Drehpositionsversatzsollwerte ermöglicht einen raschen Ausgleich eventueller Ungleichmäßigkeiten im Antrieb. Hierdurch wird der Effekt einer elektrischen Welle zwischen den einzelnen Komponenten des Sammelhefters erreicht, wobei im Unterschied zu einer starren mechanischen Welle auch variierende Drehpositionsversatzsollwerte zwischen den Komponenten möglich sind.

Es ist weiterhin vorgesehen, die im Einrichtbetrieb eingestellten Drehpositionsversatzsollwerte im Produktionsbetrieb entsprechend der Produktionsgeschwindigkeit zu korrigieren. Durch die Korrektur des Drehpositionsversatzsollwertes kann der Abwurfzeitpunkt des Falzbogens auf die Sammelkette entsprechend der Produktionsgeschwindigkeit oder der Geschwindigkeit der Sammelkette verändert werden.

Weiterhin ist es vorteilhaft, daß die Drehgeschwindigkeit wenigstens eines Motors einer Falzbogenanleger zugeordneten Nebeneinheit während eines Taktzyklus verschiedene Werte annimmt. Die Drehgeschwindigkeit der Trommeln des Falzbogenanlegers kann dadurch bei schwierigen Papierqualitäten in bestimmten Phasen, beispielsweise dem Vereinzeln eines Falzbogens aus dem Stapel, verzögert und während anderer Phasen, beispielsweise während der Weitergabe auf die Sammelkette, beschleunigt werden. Auch schwierige Papierqualitäten können dadurch sicher verarbeitet werden. Das Verändern der Geschwindigkeit des Anlegers bei gleichbleibender Geschwindigkeit der Sammelkette entspricht der Variation des Positionsversatzes zwischen Haupt- oder Masterantrieb und Neben- oder Slaveantrieb mit der Bedingung, taktisch synchron zu bleiben.

In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die einem Falzbogenanleger zugeordnete Nebeneinheit nur während vorbestimmter Taktzyklen arbeitet. Es können bestimmte Falzbogen, die nur in einem Teil der Endprodukte vorhanden sein sollen, selektiv bspw. durch Zu- und Abschalten der Saugventile des Falzbogenanlegers, auf die Sammelkette abgelegt werden. Auch kann bei laufender Produktion durch Anhalten des Anlegerantriebs ein Falzbogenanleger aus dem Verbund herausgenommen, neu eingerichtet und ohne Stop der Gesamtanlage wieder eingetaktet werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und der Zeichnung. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungs-

gemäßen Sammelhefters mit einer schematischen Darstellung des Antriebs,

**Fig. 2** eine schematische, perspektivische Darstellung eines Falzbogenanlegers mit einem Motor einer Einzelantriebsseinheit,

**Fig. 3, Fig. 4 und Fig. 5** verschiedene Aufbaumöglichkeiten des erfindungsgemäßen Sammelhefters,

**Fig. 6** ein Blockschaltbild des Antriebs einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sammelhefters und

**Fig. 7** ein Blockschaltbild des Antriebs einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sammelhefters.

Ein in der **Fig. 1** dargestellter Sammelhefter **10** weist vier Falzbogenanleger **12, 14, 16 und 18** auf, die vereinzelte Falzbogen auf einer Sammelkette **20** ablegen. Durch die Sammelkette werden die einzelnen Falzbogen **B1, B2, B3 und B4** gesammelt und zu der Heftstation **22** transportiert. Die in der Heftstation **22** angeordneten Heftköpfe **24** heften die nun aufeinanderliegenden Falzbogen **B1 bis B4**. Von der Heftstation **22** werden die gehefteten Falzbogen zum Trimmer **26** weiterbefördert, in dem der Randbeschnitt der gehefteten Falzbogen erfolgt. Vom Trimmer **26** aus gelangen die fertigen Endprodukte, beispielsweise Broschüren, auf die Auslage **28**.

Der Antrieb des Sammelhefters **10** besteht aus einer Haupteinheit, die einen Elektromotor **30** und eine Steuereinheit **32** aufweist. Der Elektromotor **30** treibt die Sammelkette **20**, die Heftstation **22** sowie den Trimmer **26** an. Die Falzbogenanleger **12 bis 18** weisen jeweils eine eigene Nebeneinheit auf, die jeweils aus einem Elektromotor **34, 36, 38 bzw. 40** und einer zugeordneten Steuereinheit **42, 44, 46 bzw. 48** besteht. Die Haupteinheit und die Nebeneinheiten sind über einen Feldbus **50** miteinander verbunden. Ebenfalls mit dem Feldbus **50** verbunden ist eine zentrale Bedienstelle **52** mit einer Anzeigevorrichtung und einem Tastenbedienfeld.

**Fig. 2** zeigt eine schematische perspektivische Darstellung eines Falzbogenanlegers, beispielsweise des Falzbogenanlegers **12** der **Fig. 1**. Die Falzbogen **B1** liegen in einem Stapel auf dem Falzbogenanleger, werden von Vereinzelungstrommeln **54** vereinzelt und von Öffnertrommeln **56 und 58** geöffnet. Nach dem Öffnen durch die Öffnertrommeln **56 und 58** wird ein Falzbogen **B1** auf die Sammelkette **20** abgelegt. Zwischen dem Verlassen der Öffnertrommeln **56, 58** und dem Auftreffen auf die Sammelkette legt der Falzbogen **B1** ein Stück Weg im freien Fall zurück. Auf der Sammelkette **20** sind in regelmäßigem Abstand Mitnehmer **60** für die vereinzelt Falzbogen **B1** angeordnet. Zum Antrieb der Vereinzelungstrommeln **54** und der Öffnertrommeln **56 und 58** ist der Elektromotor **34** vorgesehen, der die einzelnen Trommeln über einen Zahnriemen oder eine Kette antreibt.

**Fig. 3** zeigt die geläufigste Aufstellvariante eines Sammelhefters **62** in schematischer Darstellung. Die Falzbogenanleger **64 bis 74**, die Heftstation **76**, der Trimmer **78** und die Auslage **80** sind L-förmig angeordnet, wobei die Transportrichtung auf der Sammelkette **82** nach links erfolgt.

Die Flexibilität beim Aufbau des erfindungsgemäßen Sammelhefters **62** wird durch die **Fig. 4** verdeutlicht. Da jeder Falzbogenanleger **64 bis 74** eine eigene Einzelantriebsseinheit aufweist, kann jeder Falzbogenanleger **64 bis 74** bezüglich der Sammelkette **82** um  $180^\circ$  gedreht werden. In der Darstellung der **Fig. 4** wurde der Falzbogenanleger **68** um  $180^\circ$  gedreht, so daß dieser nun von der anderen Seite beschickt werden kann. Hierdurch kann bspw. Platz für einen Stangenanleger oder einen Kartenkleber geschaffen werden. Ein solcher, in der **Fig. 4** dargestellter, gemischter Betrieb von Falzbogenanlegern mit Kopf- oder Fußanlage der Falzbogen ermöglicht bspw. auch, Karten wahlweise auf die

Vorder- oder Rückseite von Falzbogen anzukleben. Auch kann der Aufbau des Sammelhefters an vorhandene Räumlichkeiten angepaßt werden. In dem in der **Fig. 5** dargestellten Fall wurde ein ebenfalls L-förmiger Aufbau gewählt, bei dem jedoch die Bedienseite der Falzbogenanleger **64, 66, 68, 72 und 74** gegenüber dem Trimmer **78** und der Auslage **80** angeordnet sind. Die Heftlinie **84** des Sammelhefters **62** ist wie in den **Fig. 3 und 4** durch eine strichpunktierte Linie angedeutet.

In dem Blockschaltbild der **Fig. 6** ist der Antrieb einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sammelhefters dargestellt. Der Antrieb besteht aus einer Haupteinheit **86** und zwei Nebeneinheiten **88 und 90**. Die Haupteinheit **86** und die Nebeneinheiten **88 und 90** stehen über einen Feldbus **92** und eine weitere Signalleitung **94** miteinander in Verbindung. Weitere Nebeneinheiten können sich anschließen, was durch die gestrichelte Fortsetzung der Feldbusleitung **92** bzw. der Signalleitung **94** angedeutet ist. Die Haupteinheit **86** weist eine Steuereinheit **87** und ein zentrales Display **96** auf, an dem ein Tastenfeld **98** vorgesehen ist. Mit den übrigen Bestandteilen der Haupteinheit **86** und den Nebeneinheiten **88 und 90** steht das zentrale Display **96** über den Feldbus **92** in Verbindung. Mit der Bezugsnummer **100** ist eine Zentralsteuerung bezeichnet, die Bestandteil der Steuereinheit **87** ist. Die Zentralsteuerung **100** besteht aus einer speicherprogrammierten Steuerung (SPS) mit einer Buschnittstelle und einem Ein-/Ausgabebereich.

Weiterhin weist die Steuereinheit **87** der Haupteinheit **86** eine Motorsteuerung **102** für einen Elektromotor **104** auf. Die Motorsteuerung **102** enthält einen Motorcontroller, d. h. einen Mikrocontroller mit einem Mikroprozessor, eine Buschnittstelle, einen Ein-/Ausgabebereich und eine Endstufe als Leistungsteil zur Ansteuerung des Motors. Daten- und Steuersignale können zwischen der Zentralsteuerung **100** und der Motorsteuerung **102** sowohl über eine Verbindungsleitung **106** zwischen dem Ein-/Ausgabebereich der Zentralsteuerung **100** und dem Motorcontroller der Motorsteuerung **102** als auch über den Feldbus **92** ausgetauscht werden. Zwischen der Endstufe der Motorsteuerung **102** und dem Elektromotor **104** ist ein Schütz **S1** vorgesehen. Zur Freischaltung der Antriebe ist eine Abschaltung vorzunehmen, welche zwischen Motorendstufe und Motor oder zwischen Motorcontroller und Motorendstufe wirksam wird. Durch den Ein-/Ausgabebereich der Motorsteuerung **102** wird auch eine mechanische Feststellbremse **108** angesteuert, die zum Feststellen des Antriebs im stromlosen Zustand des Motors dient. Die Feststellbremse **108** kann dabei sowohl durch die Motorsteuerung **102** als auch über die Zentralsteuerung **100** angesteuert werden. An dem Elektromotor **104** der Haupteinheit **86** ist weiterhin ein Drehgeber **110** angeordnet. Für eine zeitdiskrete Erfassung der Drehposition werden Inkremental- oder Absolutwertgeber eingesetzt, wohingegen eine zeitkontinuierliche Erfassung über einen Resolver erfolgt. Durch diesen Drehgeber **110** erfolgt die Drehpositionsvorgabe der Haupteinheit **86** oder des Masterantriebs für die Nebeneinheiten **88 und 90**, die auch als Slaveantriebe bezeichnet werden. Die Drehpositionsvorgabe des Drehgebers **110** wird über die Leitung **94** an die Nebeneinheiten **88 und 90** und an den Ein-/Ausgabebereich der Motorsteuerung **102** weitergegeben.

Der Aufbau der Nebeneinheiten **88 und 90**, die jeweils einem Falzbogenanleger zugeordnet sind, ist gleich. Hierdurch können die Falzbogenanleger untereinander leicht ausgetauscht werden und ihre Anzahl kann problemlos erweitert werden. Die Nebeneinheit **88** weist eine Bedienstelle **112** auf.

Über die Bedienstelle **112** kann die Bedienung und Steuerung vor Ort an dem einzelnen Falzbogenanleger manuell

erfolgen. Im Einrichtebetrieb kann auf diese Weise der Drehpositionsversatz zwischen der Haupteinheit 86 und der Nebeneinheit 88 manuell am Falzbogenanleger selbst eingestellt werden. Die automatische Einstellung im Einrichtebetrieb über die Steuerungen ist ebenfalls möglich. Die Bedienstelle 112 verfügt weiterhin über ein Display, auf dem beispielsweise die aktuellen Betriebsparameter angezeigt werden können. Weiterhin weist die Nebeneinheit 88 eine Steuereinheit 89 mit einer Steuerung 114 auf, deren Aufbau dem der Zentralsteuerung 100 entspricht. In gleicher Weise wie in der Haupteinheit 86 ist in der Steuereinheit 89 der Nebeneinheit 88 auch eine Motorsteuerung 116 enthalten, die einen Elektromotor 118 steuert. Während die Steuerung 114 auf größtmögliche Flexibilität ausgelegt ist, weist die Motorsteuerung 116 die für die Regelung des Motors 118 erforderliche hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit auf. Wie bei der Haupteinheit 86 ist eine Bremse 120 zum Feststellen des Motors 118 vorgesehen. Das Signal des Drehgebers 110 der Haupteinheit 86 wird der Motorsteuerung 116 der Nebeneinheit 88 über deren Ein-/Ausgabebereich zugeführt. Dem Ein-/Ausgabebereich der Motorsteuerung 116 wird ebenfalls das Signal eines dem Motor 118 zugeordneten Drehgebers 122 zugeführt. Aus dem Signal des Drehgebers 110 und dem Signal des Drehgebers 122 bestimmt die Motorsteuerung 116 den aktuellen Drehpositionsversatz zwischen dem Motor 104 der Haupteinheit 86 und dem Motor 118 der Nebeneinheit 88 und vergleicht diesen ständig mit dem vorgegebenen Sollwert. Entsprechend der Vorgabe des Drehpositionsversatzsollwertes, die im Einrichtebetrieb erfolgt, kann die Motorsteuerung 116 dann den Elektromotor 118 auf einen konstanten Drehpositionsversatz zum Motor 104 der Haupteinheit 86 regeln oder eine Positionsregelung durchführen, die innerhalb eines Taktes verschiedene Versatzdifferenzen durchführt, deren Summe taktbezogen aber Null ist, d. h. eine taktsynchrone Positionsregelung. Auf diese Weise wird der Drehpositionsversatz zwischen dem Motor 104 der Haupteinheit 86, die der Heftstation und der Sammelkette zugeordnet ist, und dem Motor 118 der Nebeneinheit 88, die einem Falzbogenanleger zugeordnet ist, so geregelt, daß das Auflegen eines Falzbogens auf die Sammelkette in der richtigen zeitlichen Abstimmung erfolgt.

Wie bereits erwähnt ist die Nebeneinheit 90 in gleicher Weise wie die Nebeneinheit 88 aufgebaut und weist eine Bedieneinheit 124, eine Steuereinheit 91 mit einer Steuerung 126 und einer Motorsteuerung 128 und einen Motor 130 mit einem zugeordneten Drehgeber 132 auf. Eine Feststellbremse 134 und ein Schütz S1 sind ebenfalls vorgesehen. Die Motorsteuerung 128 regelt den Motor 130 in gleicher Weise wie im Zusammenhang mit der Nebeneinheit 88 beschrieben, lediglich der im Einrichtebetrieb eingestellte Drehpositionsversatzsollwert zwischen dem Signal des Drehgebers 110 und dem Signal des Drehgebers 132, auf den geregelt wird, kann sich unterscheiden.

Das Blockschaltbild der Fig. 7 zeigt den Antrieb einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sammelhefters. Der Steuerungsverbund besteht hier aus den Steuereinheiten 143, 147 und 149 in den Einzelantriebseinheiten 142, 146 und 148. Die Steuereinheit 143 weist eine Zentralsteuerung 140 mit einer speicherprogrammierten Steuerung SPS, einem Ein-/Ausgabebereich E/A, einer Busschnittstelle BUS sowie ein Bedienfeld/Bediendisplay BDA und eine Motorsteuerung 144 auf. Zur Eingabe und Anzeige von Steuerungsdaten ist ein zentrales Display 141 (MMI) mit einem Tastenfeld vorgesehen. Die Bedienung kann aber auch über die Bedienfelder/Bediendisplays BDA in den Nebeneinheiten erfolgen. Die noch bei der Ausführungsform der Fig. 6 vorgesehenen separaten Steuerungen 114, 126 in den Falzbogenanlegern sind in der vorliegenden Ausführungs-

form entfallen. Lediglich die Haupteinheit 142 weist die Steuereinheit 143 mit der Motorsteuerung 144 und der Zentralsteuerung 140 auf. Die Nebeneinheiten 146, 148 enthalten Steuereinheiten 147, 149, die lediglich leistungsfähige, intelligente Motorsteuerungen 150, 152 aufweisen. Die leistungsfähigen Motorsteuerungen 150, 152 können sämtliche Steuer- und Regelaufgaben in den Nebeneinheiten 146 und 148 übernehmen. Auch die Signale der jeweiligen Drehgeber 154, 156 und 158 in der Haupteinheit 142 bzw. den Nebeneinheiten 146 und 148 werden den jeweiligen Motorsteuerungen 144, 150, 152 zugeführt und zwischen diesen über die Busleitung 160 ausgetauscht. Dies erfordert einen leistungsfähigen Feldbus, zusätzliche Datenverbindungen und Schnittstellen können dadurch jedoch eingespart werden.

#### Patentansprüche

1. Sammelhefter für Falzbogen mit einer Heftstation (22; 76), wenigstens einem Falzbogenanleger (12, 14, 16, 18; 64, 66, 68, 70, 72, 74), einer Sammelkette (20; 82) und einem Antrieb, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb aus mehreren Einzelantriebseinheiten (86, 88, 90; 142, 146, 148) besteht, von denen jeweils eine der Heftstation (22; 76), jedem Falzbogenanleger (12, 14, 16, 18; 64, 66, 68, 70, 72, 74) und der Sammelkette (20; 82) zugeordnet ist, jede Einzelantriebseinheit (86, 88, 90; 142, 146, 148) wenigstens einen Elektromotor (30, 34, 36, 38, 40; 104, 118, 130; 162, 164, 166) und eine diesem zugeordnete Steuereinheit (32, 42, 44, 46, 48; 87, 89, 91; 143, 147, 149) aufweist und eine Verbindung (50; 92, 94; 160) zum Austausch von Daten- und/oder Steuersignalen zwischen den Steuereinheiten (32, 42, 44, 46, 48; 87, 89, 91; 143, 147, 149) vorgesehen ist.
2. Sammelhefter für Falzbogen mit einer Heftstation (22; 76), wenigstens einem Falzbogenanleger (12, 14, 16, 18; 64, 66, 68, 70, 72, 74), einer Sammelkette (20; 82) und einem Antrieb, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb aus mehreren Einzelantriebseinheiten (86, 88, 90; 142, 146, 148) besteht, von denen eine gemeinsam der Heftstation (22; 76) und der Sammelkette (20; 82) zugeordnet ist und die übrigen Einzelantriebseinheiten je einem Falzbogenanleger (12, 14, 16, 18; 64, 66, 68, 70, 72, 74) zugeordnet sind, jede Einzelantriebseinheit (86, 88, 90; 142, 146, 148) wenigstens einen Elektromotor (30, 34, 36, 38, 40; 104, 118, 130; 162, 164, 166) und eine diesem zugeordnete Steuereinheit (32, 42, 44, 46, 48; 87, 89, 91; 143, 147, 149) aufweist und eine Verbindung (50; 92, 94; 160) zum Austausch von Daten- und/oder Steuersignalen zwischen den Steuereinheiten (32, 42, 44, 46, 48; 87, 89, 91; 143, 147, 149) vorgesehen ist.
3. Sammelhefter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (87; 143) einer Einzelantriebseinheit (86; 142) eine zentrale Steuerung (100; 140) aufweist.
4. Sammelhefter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die der Heftstation (22; 76) und der Sammelkette (20; 82) zugeordnete Einzelantriebseinheit als Haupteinheit (86; 142) zur Arbeitstaktvorgabe und alle weiteren Einzelantriebseinheiten als diesem Arbeitstakt folgende Nebeneinheiten (88, 90; 146, 148) ausgebildet sind.
5. Sammelhefter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelantriebseinheiten (86, 88, 90; 142, 146, 148) Mittel (110, 122, 132; 154, 156, 158) zur Erfassung der Drehposi-

- tion und/oder Drehzahl ihres Motors (104, 118, 130; 162, 164, 166) aufweisen.
6. Sammelhefter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Steuereinheiten (32, 42, 44, 46, 48; 87, 89, 91; 143, 147, 149) einen Mikroprozessor aufweist. 5
7. Sammelhefter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zum Austausch von Daten- und/oder Steuersignalen als Feldbus (50; 92; 160) ausgebildet ist. 10
8. Sammelhefter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Steuereinheit (32, 42, 44, 46, 48; 87, 89, 91; 143, 147, 149) eine speicherprogrammierte Steuerung (100, 114, 126; 140) und/oder eine Motorsteuerung (102, 116, 128; 144, 150, 152) aufweist. 15
9. Sammelhefter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die speicherprogrammierte Steuerung (100, 114, 126; 140) eine Busschnittstelle und eine Ein-/Ausgabeeinheit aufweist. 20
10. Sammelhefter nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Motorsteuerung (102, 116, 128; 144, 150, 152) einen Motorcontroller, eine Busschnittstelle, eine Ein-/Ausgabeeinheit und eine Motorsteuerungsendstufe aufweist. 25
11. Sammelhefter nach Anspruch 5 und einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (122, 132; 154, 156, 158) zur Erfassung der Drehposition und/oder Drehzahl des Motors (118, 130; 162, 164, 166) bei wenigstens einer Einzelantriebseinheit (88, 90; 142, 146, 148) mit der Steuereinheit (89, 91; 143, 147, 149) verbunden sind. 30
12. Sammelhefter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Einzelantriebseinheit (86, 88, 90; 142, 146, 148) eine elektrisch ansteuerbare mechanische Bremse (108, 120, 134) aufweist. 35
13. Sammelhefter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Einzelantriebseinheit (86, 88, 90; 142) eine Anzeige- und Bedienstelle (52; 96, 98, 112, 124; 141) aufweist. 40
14. Sammelhefter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Falzbogenanleger (64, 66, 68, 70, 72, 74) so ausgebildet sind, daß sie bezüglich der Sammelkette (82) wahlweise um 180° gedreht angeordnet werden können. 45
15. Verfahren zur Antriebssteuerung eines Sammelhefters nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Einrichtbetrieb vorbestimmte Drehpositionsversatzsollwerte zwischen dem Motor (104; 162) der Haupteinheit (86; 142) und jedem Motor (118, 130; 164, 166) der Nebeneinheiten (88, 90; 146, 148) eingestellt werden und während des Produktionsbetriebs die aktuellen Drehpositionen des Motors (104; 162) der Haupteinheit (86; 142) und jedes Motors (118, 130; 164, 166) der Nebeneinheiten (88, 90; 146, 148) erfaßt und die erfaßten Istwerte der Drehpositionen des Motors (104, 162) der Haupteinheit (86; 142) und der Motoren (118, 130; 164, 166) der Nebeneinheiten (88, 90; 146, 148) auf den jeweiligen vorbestimmten Drehpositionsversatzsollwert geregelt werden. 50
16. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die im Einrichtbetrieb eingestellten Drehpositionsversatzsollwerte im Produktionsbetrieb entsprechend der Produktionsgeschwindigkeit korrigiert werden. 55
17. Verfahren nach Anspruch 14 oder Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehgeschwindigkeit 60

wenigstens eines Motors (118, 130; 164, 166) einer einem Falzbogenanleger zugeordneten Nebeneinheit (88, 90; 146, 148) während eines Taktzyklus verschiedene Werte annimmt.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine einem Falzbogenanleger zugeordnete Nebeneinheit (88, 90; 146, 148) nur während vorbestimmter Taktzyklen arbeitet.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

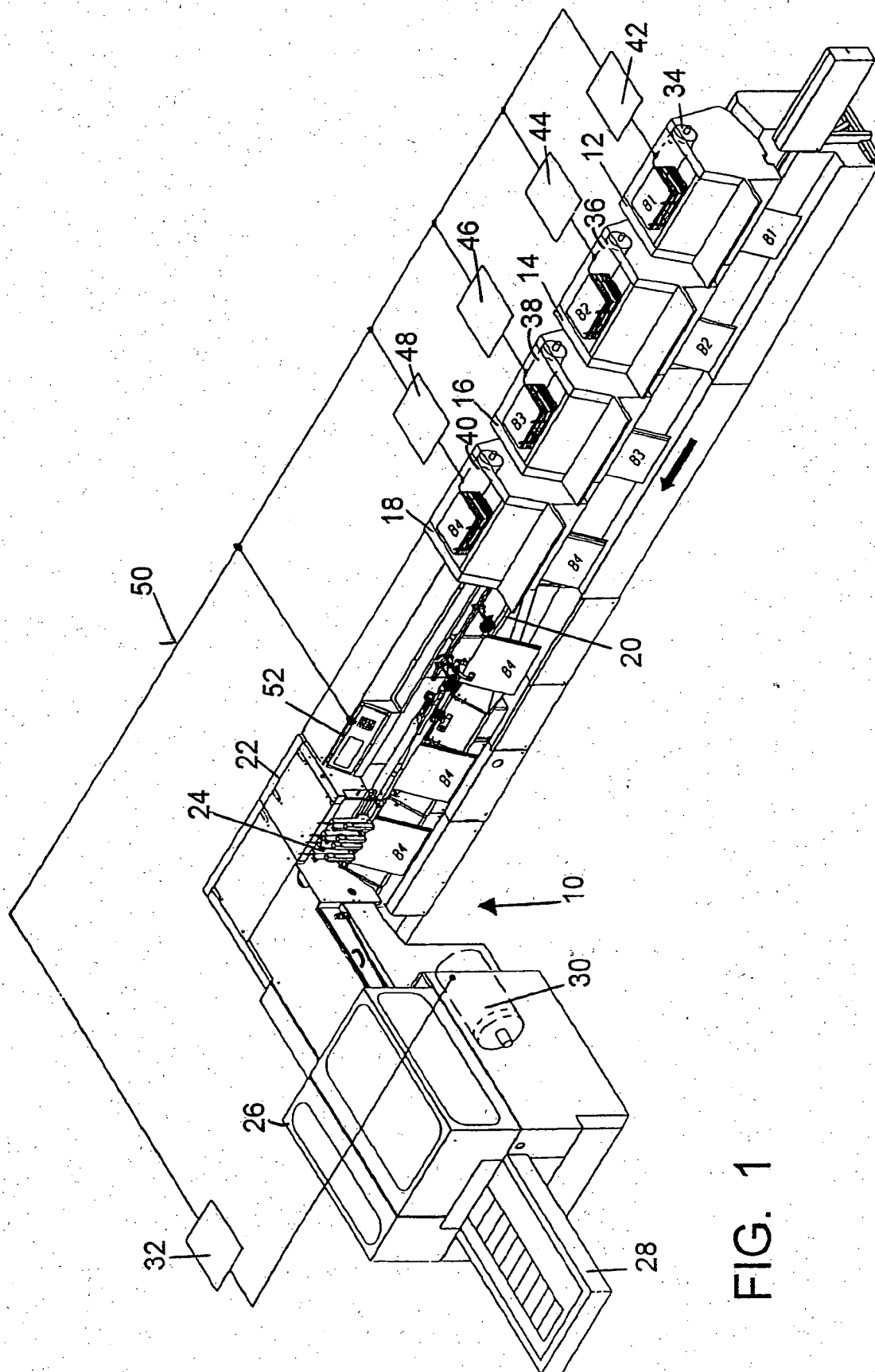


FIG. 1



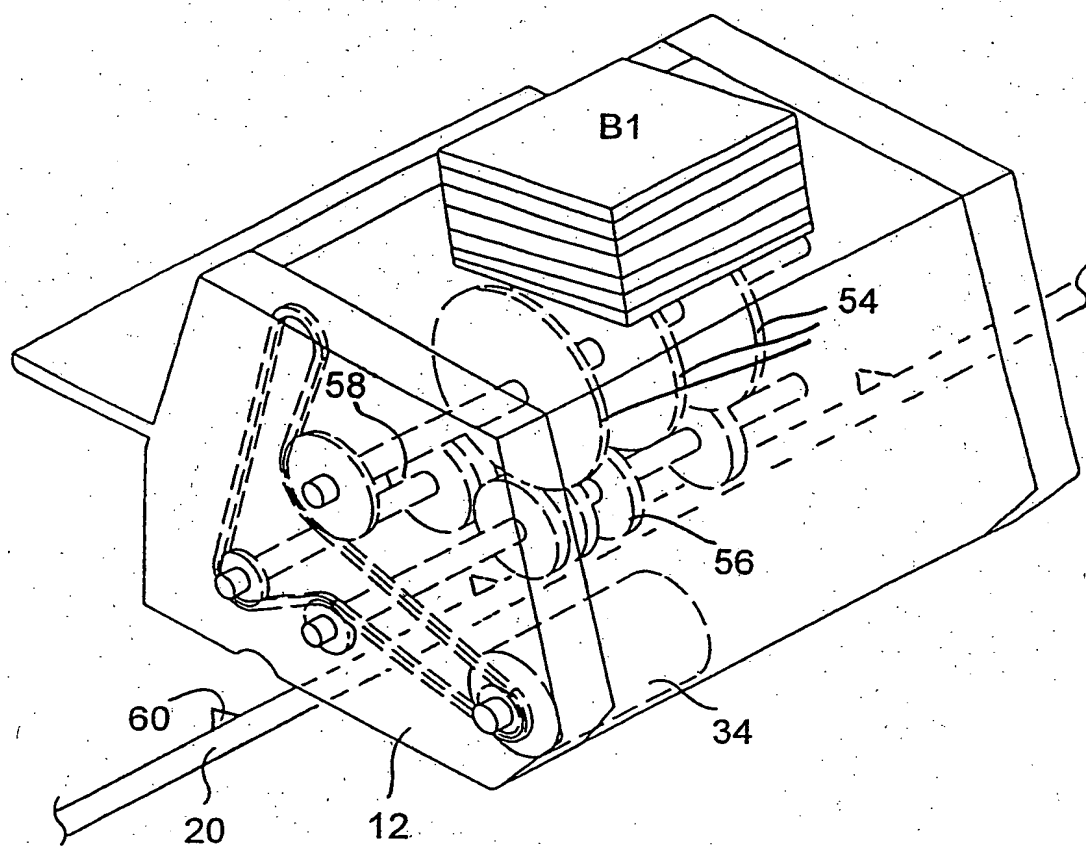


FIG. 2

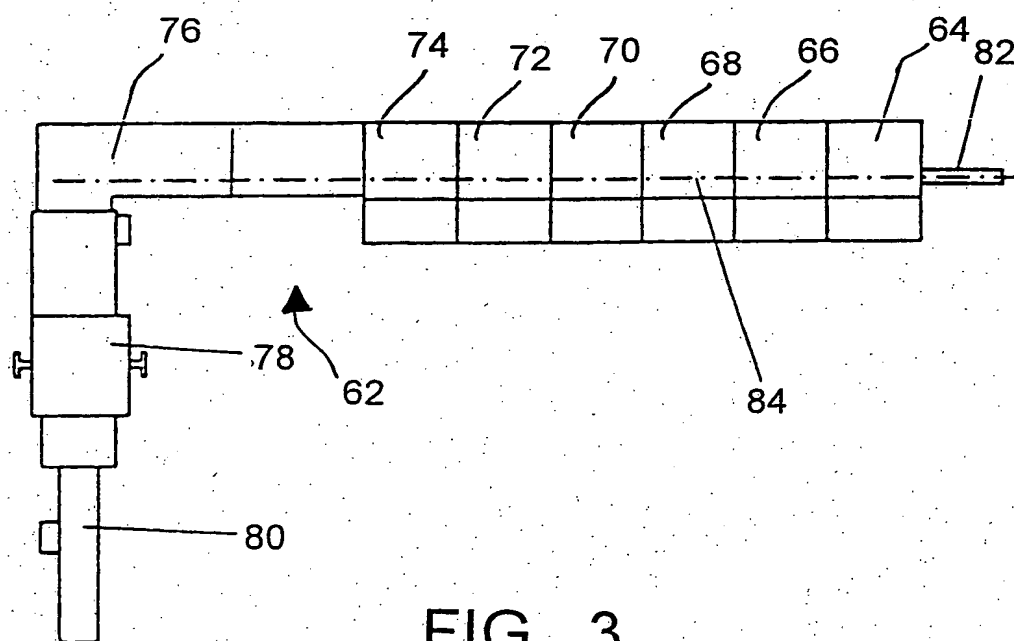


FIG. 3

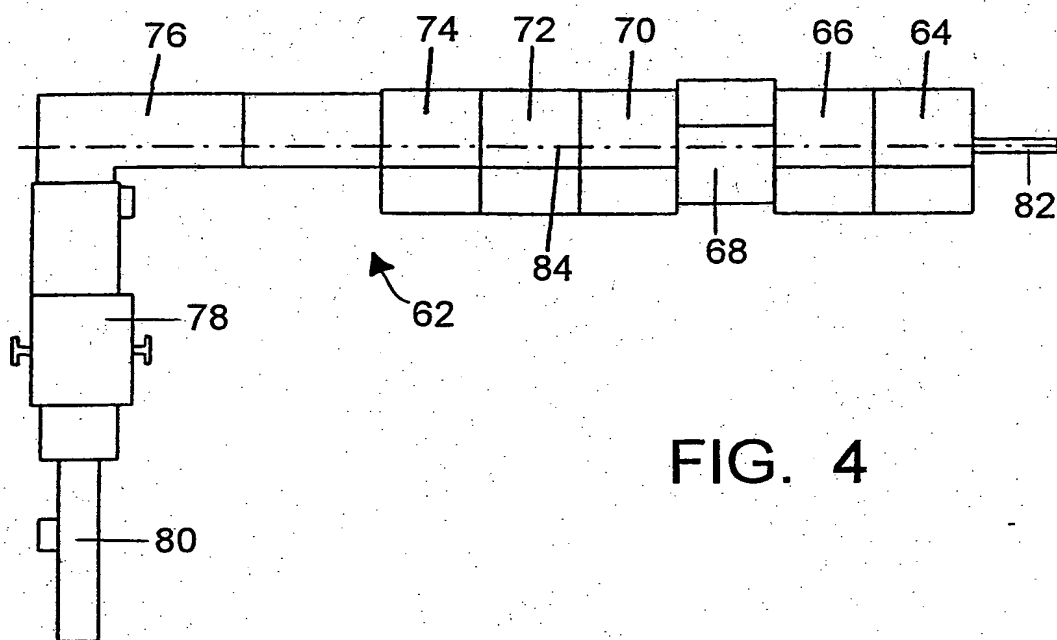


FIG. 4

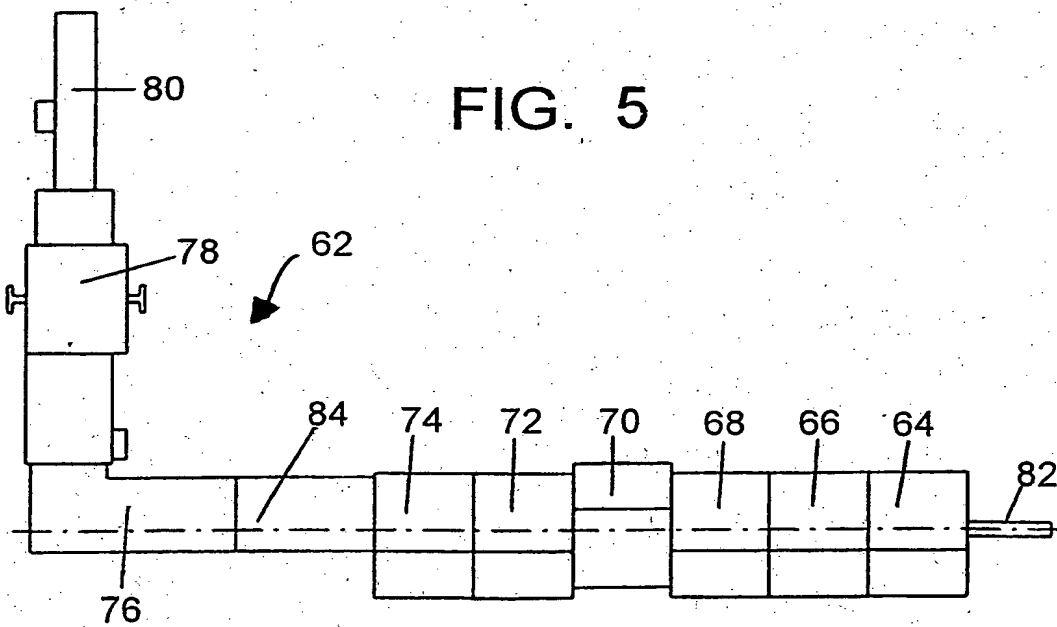


FIG. 5

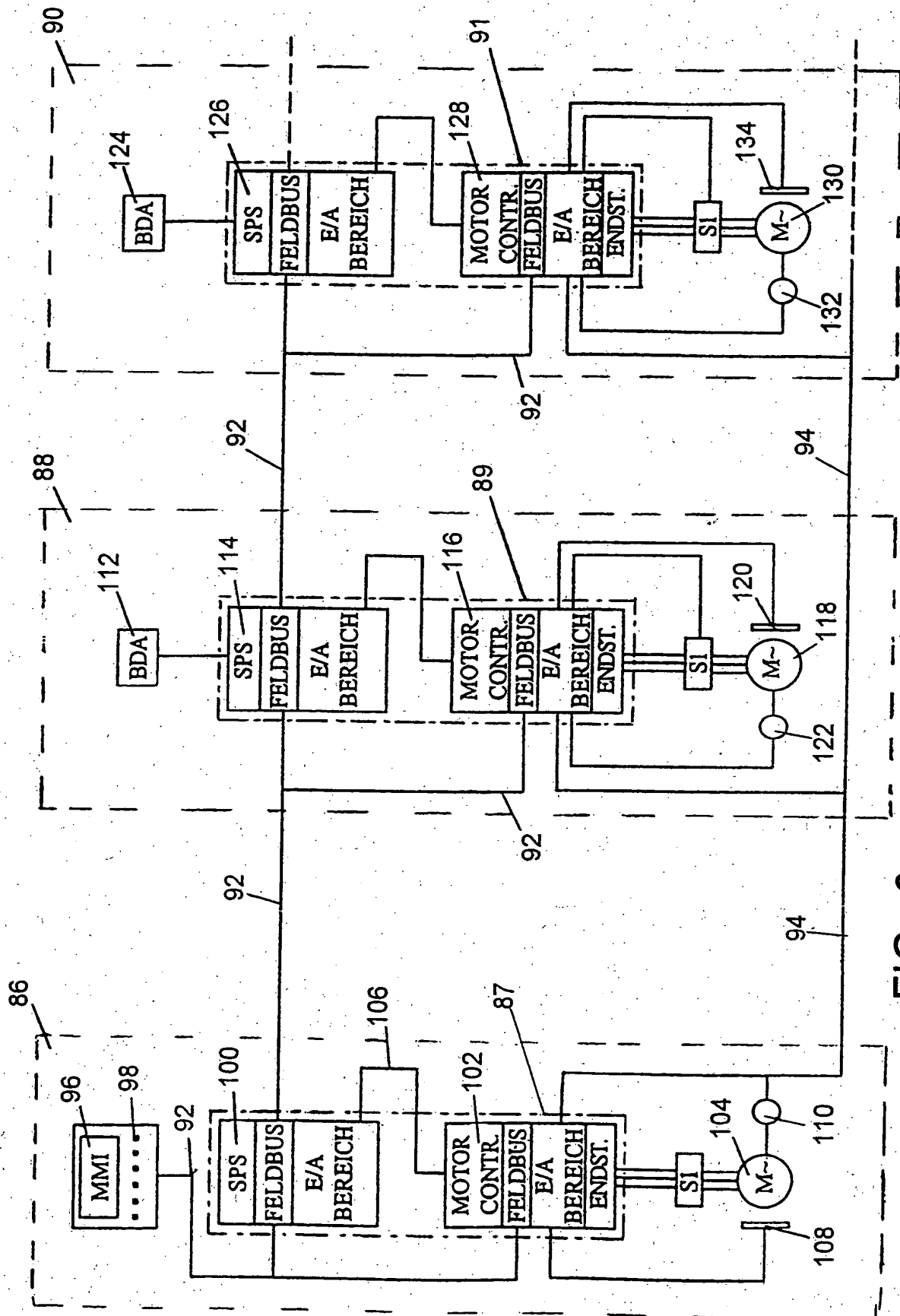


FIG. 6

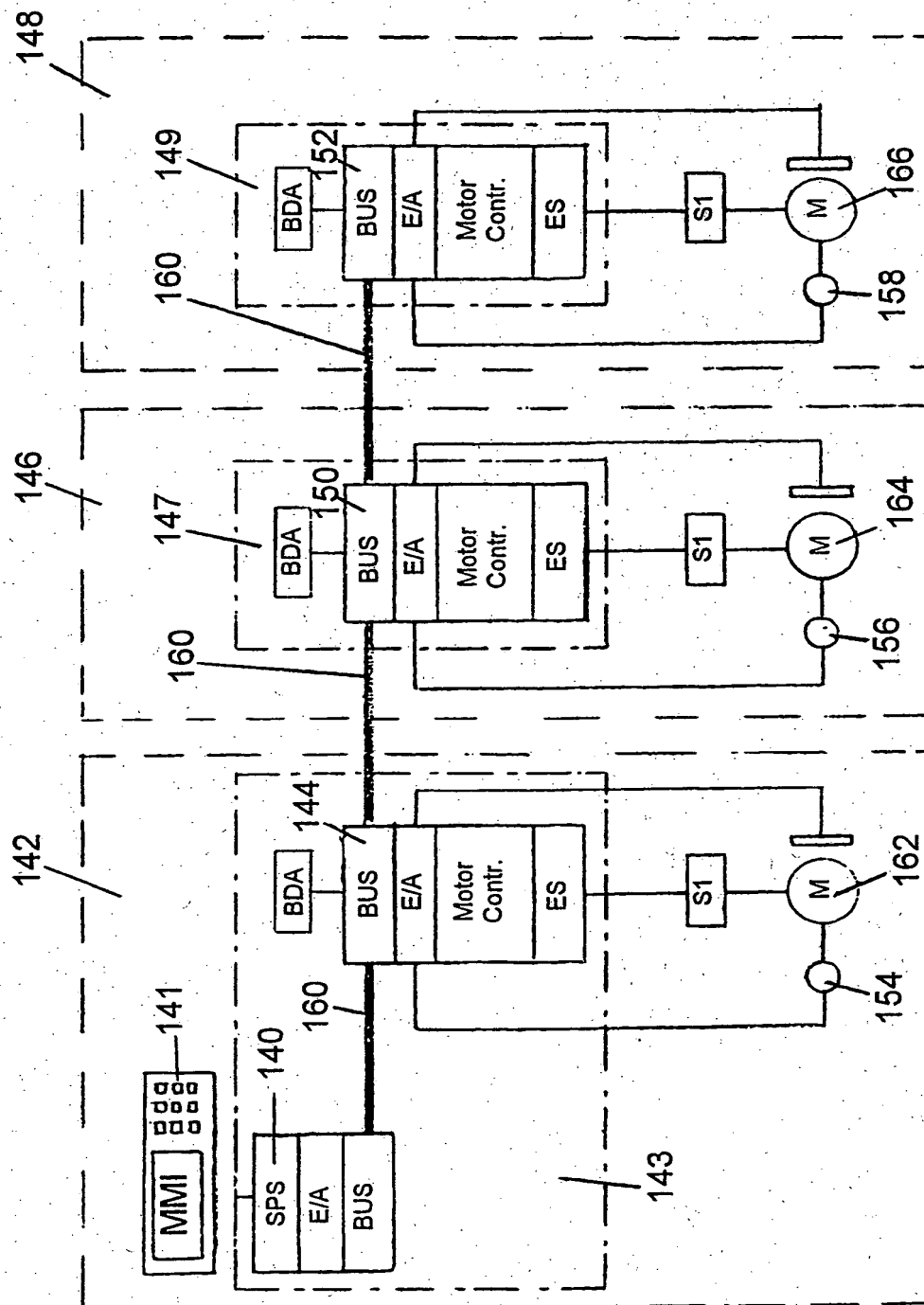


FIG. 7